

Ampliando horizontes digitais de meninas por meio do letramento digital apoiado em pensamento computacional e robótica educacional

**Ana Luiza Costa Vilela¹, Pedro Henrique Assunção², Rebecca Cruz Pinheiro³,
Keila Cruz Moreira², Tatiana Amaral Sorrentino¹, Éberton da Silva Marinho¹,
Helber Wagner da Silva¹**

¹Campus Canguaretama – Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)
Canguaretama – RN – Brasil

²Campus Natal-Zona Norte – Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)
Natal – RN – Brasil

³Instituto Padre Miguelinho (IPM)
Natal – RN – Brasil

{a.vilela, pedro.assuncao}@escolar.ifrn.edu.br,
{tatiana.sorrentino, keila.moreira, eberton.marinho,
helber.silva}@ifrn.edu.br, rebecca.1362232@educar.rn.gov.br

Abstract. This report discusses an experience in digital literacy supported by computational thinking and educational robotics for girls. Initially, the pedagogical project for the initial and continuing education (FIC) course was designed and approved. Subsequently, undergraduate students in Computer Science Education trained high school technical students in Computer Science, who, under the supervision of professors specializing in Computing and Pedagogy, delivered the FIC course to 35 socioeconomically vulnerable elementary school girls. The successful outcomes of this initiative provided the foundation for a research project that was later approved to promote the engagement and retention of 1,500 girls in activities related to STEM fields.

Resumo. Este relato aborda uma experiência de letramento digital apoiado em pensamento computacional e robótica educacional para meninas. Inicialmente, foi concebido e aprovado o projeto pedagógico do curso de formação inicial e continuada (FIC). Na sequência, estudantes da Licenciatura em Informática capacitaram estudantes do ensino técnico de nível médio em Informática, os quais entregaram o curso FIC para 35 meninas do ensino fundamental e em vulnerabilidade socioeconômica, com a supervisão de professores de Computação e Didática. Os resultados exitosos embasaram um projeto de pesquisa que foi aprovado para estimular o ingresso e a permanência de 1.500 meninas em atividades nas áreas de Ciências Exatas.

1. Introdução

Introduzido por Gilster e Glister [Gilster and Glister 1997], o letramento digital é parte de um conjunto de “novos letramentos”. Trata-se da capacidade/habilidade de

ler/escrever/fazer uso das e com as novas mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), como *smartphones*, sensores, vestíveis e muitas outras. Por meio do letramento digital, as pessoas adquirem novas possibilidades comunicativas, posto que envolvem áudios, vídeos, imagens (estáticas ou não) e suas múltiplas combinações. Convém sublinhar que inexiste oposição ao letramento analógico ou focado em ler e escrever, ao contrário, é um prolongamento para os novos letramentos [Junqueira 2018], com o potencial de viabilizar a participação na sociedade do conhecimento (*knowledge society*) [Zhou et al. 2024].

A Base Nacional Comum Curricular [Brasil 2018] e propostas de matrizes de habilidades no domínio do digital [Vuorikari et al. 2022] reforçam a intencionalidade de incorporar o letramento digital nas escolas. Em linhas gerais, defende-se que as TDIC devem ser inseridas no cotidiano escolar, de forma ética e qualificada, pois são necessárias para o estudo, para o mundo do trabalho e para a vida secular.

Entretanto, existem limitações para brasileiros no que se refere ao acesso e uso de TDIC. O relatório TIC Domicílios 2023 [da Internet no Brasil 2024] revelou que os brasileiros conectados (usuários de internet) usam principalmente *smartphones* para consumir conteúdo *online*. Por outro lado, o relatório apontou que cerca de 35 milhões de pessoas em áreas urbanas e 12 milhões em áreas rurais não acessam a internet. Sob o recorte econômico, a população menos favorecida (classe D e E) soma quase 26 milhões de não-usuários. Mesmo entre os usuários de internet, percebe-se que uma parcela minoritária (27%) da classe D e E acessa a internet para atividades além de entretenimento.

Os dados do relatório TIC Domicílios 2023 mostram ainda que essa problemática atinge mais as meninas. No Brasil, embora as mulheres sejam maioria da população, 36% delas usam computadores frente a 44% dos homens. Já em países da África, a desigualdade de gênero no acesso e uso da TDIC é ainda maior. Levantamentos de estudos recentes realizados pelo Grupo de Estudos Multidisciplinares da Ação Afirmativa (GEMAA), com base em dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), apontam a desigualdade de gênero entre mulheres e homens conforme o aumento dos níveis de especialização nas áreas de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática, STEM, na sigla em inglês, “[...] há perda de mulheres na medida em que se avança de ‘titulado em doutorado’ para ‘docente permanente’” [Candido 2023].

A democratização do acesso às TDIC e ao letramento digital pode favorecer a redução das desigualdades de gênero. Oliveira *et al.* [Oliveira et al. 2019] discutem que a igualdade de gênero dentro das áreas STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) é construída dentro da educação com o combate às narrativas que reforçam que mulheres não têm interesse por matemática e computação. Esse tipo de perspectiva mantém as meninas afastadas da formação em ciências exatas, que possibilitaria mais visibilidade e oportunidades diversas dentro dos ambientes educacionais e do mundo de trabalho, que, de maneira exponencial, está cada vez mais apropriado das possibilidades oferecidas pelas TDIC [Barino et al. 2024].

Nesse cenário, o pensamento computacional (PC) [Wing 2006] e a robótica educacional emergem como ferramentas relevantes para dar suporte ao letramento digital. Por meio das técnicas do PC, é possível promover a capacidade humana em compreender e resolver problemas cotidianos utilizando conceitos da Ciência da Computação. Já a

robótica educacional propicia uma experiência teórico-prática para jovens em um ambiente de prototipagem nas áreas-base da Indústria 4.0. Além disso, a robótica faz parte do itinerário formativo da matemática e suas tecnologias na BNCC.

À luz disso, um projeto de extensão foi desenvolvido para favorecer os passos iniciais do letramento digital apoiado em pensamento computacional e robótica educacional para meninas. Como um estudo de caso, o projeto beneficiou meninas em vulnerabilidade socioeconômica na região omitida para revisão. O projeto, que subsidia o presente relato de experiência, ancorou-se na educação como direito social, previsto no art. 6º da Constituição Federal [Brasil 1988], bem como nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) nº 4 (Educação de qualidade), nº 5 (Igualdade de gênero) e nº 10 (Redução das desigualdades) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas [ONU 2015].

Em suma, as principais contribuições deste relato de experiência são as seguintes:

- a concepção de um projeto pedagógico de curso de letramento digital apoiado em pensamento computacional e robótica educacional;
- a análise da oferta do curso para meninas em vulnerabilidade socioeconômica e do ensino fundamental de duas cidades em uma microrregião com baixos índices de Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), como um estudo de caso; e
- os desdobramentos relevantes advindos da experiência exitosa.

O restante do documento está estruturado como segue. A Seção 2 apresenta os conceitos relevantes à compreensão do trabalho. A Seção 3 descreve o percurso metodológico. A Seção 4 apresenta e discute as principais contribuições do trabalho. Por fim, a Seção 5 conclui o trabalho e apresenta direções futuras.

2. Fundamentação teórica

Esta seção de fundamentação teórica está dividida em três subseções inter-relacionadas. A subseção 2.1 introduz os conceitos letramento digital. Em seguida, a apresenta-se os fundamentos do pensamento computacional (*computational thinking*) na subseção 2.2, destacando seus pilares. Por fim, a subseção 2.3 aborda a robótica educacional e suas técnicas.

2.1. Letramento digital

Até o final do século passado, ler e escrever textos era o conhecimento básico suficiente para ser um cidadão. Neste início do século XXI, percebe-se uma necessidade cada vez maior de conhecer e fazer uso das competências e habilidades que envolvem o letramento digital [da Silva et al. 2023]. Pode-se dizer que o letramento digital é parte de um conjunto de “novos letramentos” que se refere à capacidade/habilidade de ler/escrever/fazer uso das e com as novas mídias e TDIC [Gilster and Glister 1997].

Corroborando estas afirmações, mesmo não usando a expressão “letramento digital”, a Base Nacional Curricular Comum [Brasil 2018] defende entre as práticas da leitura e produção de textos, que a escola deve inserir em seu cotidiano de forma crítica, as demandas sociais no uso qualificado e ético das TDIC, pois são necessárias para estudar, para o mundo do trabalho e a vida secular. Assim, não há oposição ao letramento

analógico ou focado em ler e escrever, ao contrário, é um prolongamento para os novos letramentos [Junqueira 2018].

A partir disso, comprehende-se que uma pessoa empoderada com letramento digital é capaz de aplicar habilidades cognitivas para realizar atividades e resolver problemas em ambientes digitais. Acrescenta-se que não basta fazer uso das TDIC com propriedade técnica, mas que uma pessoa com letramento digital é aquela que se preocupa em comparar as fontes, fazer buscas com maior eficiência, entre outras habilidades. Assim, o letramento digital corresponde a uma das habilidades necessárias para participação ativa na sociedade do conhecimento [Voogt and Roblin 2012].

2.2. Pensamento computacional

Segundo Wing [Wing 2006], o pensamento computacional (PC) é uma forma de compreender as TDIC não apenas como ferramentas de trabalho ou entretenimento, mas também como um elemento educacional. Trata-se de uma abordagem que não está necessariamente ligada à programação, e que pressupõe modelar soluções e resolver problemas de forma eficiente, isto é, encontrando soluções genéricas para classes inteiras de problemas similares. Sendo assim, por meio das técnicas do PC, é possível promover a capacidade humana em compreender e resolver problemas cotidianos utilizando conceitos da ciência da computação. Esse entendimento está na BNCC Computação [Brasil 2022], onde o ensino de conceitos computacionais é sintetizado em três eixos: Pensamento Computacional, Cultura Digital e Mundo Tecnológico através de todas as etapas do ensino básico.

Uma das linhas teóricas indica que o PC pode ser desenvolvido a partir de quatro pilares que orientam o processo de ensino-aprendizagem para a resolução de problemas: (1) decomposição do problema; (2) reconhecimento de padrões; (3) abstração; e (4) pensamento algorítmico [Guarda and Pinto 2020]. Cada pilar pode ser compreendido como uma estratégia capaz de estimular uma capacidade diferente para o estudante. Elas podem ser combinadas dentro de uma aula ou até mesmo um curso inteiro. No escopo deste trabalho, os conceitos de PC foram aplicados durante a entrega de um curso de letramento digital para meninas.

2.3. Robótica educacional

As metodologias ativas de aprendizagem, como o “aprender fazendo” (*learning by doing*) de John Dewey, enfatizam o protagonismo do aluno e a construção de conhecimento por meio de atividades práticas e experimentais [Dewey 1916]. Nesse contexto, a robótica educacional se destaca como uma aplicação dessas metodologias, permitindo que alunos desenvolvam projetos práticos e integrem conhecimentos multidisciplinares, promovendo competências, como liderança, cooperação e resolução de problemas [Santos and da Silva 2020]. Ferramentas como o Arduino facilitam a implementação de atividades de robótica nos ensinos fundamental, médio e superior, incentivando a inclusão digital e o interesse pelas áreas de exatas e tecnologia [Ortolan et al. 2003].

Alinhada à Educação 4.0, a robótica educacional também estimula a integração de recursos tecnológicos ao currículo, promovendo a autonomia e o protagonismo dos estudantes [Führ and Haubenthal 2018, Spadacini and Ramos 2022]. Estudos indicam que essa abordagem não apenas facilita a aprendizagem em informática, mas também contribui para o desenvolvimento de competências socioemocionais e investigativas, essenciais

para compreender fenômenos complexos na era digital [Santos and da Silva 2020]. Assim, a robótica educacional consolida-se como uma ferramenta eficaz para a formação integral dos alunos, conectando teoria, prática e inovação tecnológica.

3. Materiais e métodos

A experiência reflete a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Buscou-se inserir meninas do ensino fundamental (extensão) nos primeiros passos do letramento digital, por meio da oferta de um curso (ensino) com suporte de pensamento computacional (PC) e robótica educacional, usando o método científico (pesquisa). O trabalho teve natureza aplicada às especificidades do público-alvo (meninas em situação de vulnerabilidade socioeconômica em uma microrregião com baixos índices de IDHM). O curso teve duração de 8 semanas, com 1 encontro semanal de 3 horas de duração. A metodologia de ensino colaborativa e multinível definida por Moreira *et al.* [Moreira et al. 2019] foi empregada para preparação e entrega do curso.

Estudantes da Licenciatura em Informática (formadores) capacitaram estudantes do ensino técnico de nível médio (instrutores) em Informática, por meio de quatro encontros *online* de 1h30 de duração cada um e atividades assíncronas para fixação do conhecimento. Os formadores incorporaram os pilares do PC aos objetivos da aprendizagem dos planos de aula em letramento digital. Além disso, o PC foi recomendado para os instrutores como um facilitador no contexto do ensino por meio da utilização dos seus princípios para solucionar problemas que eventualmente poderiam ocorrer dentro da sala de aula. Para a robótica educacional, previu-se o emprego de metodologias ativas de aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem entre pares ou times e gamificação.

Os instrutores, por sua vez, foram responsáveis pela condução das aulas para as cursistas do ensino fundamental nas instituições parceiras, sob a supervisão de professores de Didática e Computação com experiência na temática. Durante as aulas, utilizou-se a observação participante e o diário de bordo para registrar as atividades desenvolvidas junto às meninas cursistas. A coleta de dados para a investigação incluiu os relatos dos instrutores, os materiais pedagógicos utilizados e as observações feitas pelos formadores e pela coordenação do projeto. Os dados foram analisados a partir da perspectiva do impacto no desenvolvimento das habilidades digitais das cursistas.

4. Resultados e discussão

Esta seção apresenta e discute as principais contribuições do trabalho. Para melhorar a compreensão, a seção está organizada como segue. A subseção 4.1 apresenta o projeto pedagógico de curso (PPC) do curso de formação inicial e continuada (FIC) de letramento digital apoiado em pensamento computacional e robótica educacional. A subseção 4.2 detalha a preparação e a entrega das aulas do curso FIC às meninas. Por fim, a subseção 4.3 descreve um desdobramento da experiência na forma de um projeto de pesquisa aprovado em uma chamada nacional.

4.1. Elaboração e aprovação de projeto pedagógico de curso

O primeiro produto do projeto foi a concepção e aprovação de um projeto pedagógico de curso (PPC) de letramento digital apoiado em pensamento computacional e robótica

educacional, na modalidade de formação inicial e continuada (FIC). O curso é dividido em dois módulos: Introdução ao letramento digital e Iniciação Tecnológica através da Robótica Educacional. Cada módulo possui 20 horas de duração divididos em carga horária prática e presencial. Ambos pressupõem o uso de TDIC a fim de alcançar objetivos gerais e específicos.

O módulo de Introdução ao letramento digital abrange conteúdos entregues com o suporte dos pilares do pensamento computacional. Os conteúdos incluem noções de hardware e software (fundamentais para o segundo módulo do curso); uso de editores de texto, criação e uso de e-mail; uso de editor de apresentação; uso de planilha eletrônica; e boas práticas sobre segurança na internet e nas redes sociais. O propósito é familiarizar os cursistas com noções iniciais de TDIC e sua utilização no contexto escolar deles.

Em seguida, os cursistas participam do módulo de Iniciação Tecnológica através da Robótica Educacional. Como abordagem metodológica, os cursistas são agrupados para desenvolver um projeto conectado com conceitos teóricos e práticos adquiridos ao longo do curso. A aprendizagem baseada em projetos viabiliza o aprendizado por meio das técnicas de “faça você mesmo” (*do it yourself*), “mão na massa” (*hands on*) e “aprender fazendo” (*learning by doing*). Entre os conceitos e práticas desenvolvidos, os cursistas aprendem sobre noções de eletricidade, eletrônica e programação. Em seguida, realizam práticas com placas Arduino e desenvolvem projetos utilizando LEDs, sensores e atuadores. Ao final, devem desenvolver um carro seguidor de linha que para ao encontrar um obstáculo.

4.2. Análise do letramento digital para meninas

Esta seção analisa a oferta do curso de letramento digital para meninas em vulnerabilidade socioeconômica na região omitida para revisão. O primeiro módulo do curso consolidou a oferta progressiva de conteúdos iniciais até redes sociais, com suporte dos pilares do pensamento computacional (PC) e usando o laboratório de informática das instituições parceiras. No primeiro encontro, superados contratempos iniciais de horários, as meninas foram apresentadas aos conceitos de *hardware* e *software*. O segundo encontro explorou o editor de texto Microsoft Word, seguido do terceiro encontro em que elas criaram *e-mails* e utilizaram para enviar documentos de texto delas. O quarto encontro abordou o uso do editor de apresentação Google Slides para criar *slides* sobre conteúdos que estavam estudando na escola, enquanto o quinto encontro introduziu a criação de gráficos no editor de planilha eletrônica Google Planilhas. Por fim, o sexto encontro abordou boas práticas sobre segurança na internet e nas redes sociais. Ao longo do módulo, percebeu-se aumento progressivo do entusiasmo e da interação das meninas.

O segundo módulo do curso ofertou os conteúdos da robótica educacional. O encontro inicial ocorreu no laboratório multiusuário com o propósito de sondar os conhecimentos prévios delas sobre a robótica, bem como a perspectiva sobre a presença feminina nas áreas de Ciências Exatas. Por meio de uma roda de conversa, identificou-se que as meninas não possuíam conhecimento prévio relacionado à robótica e nem mesmo acesso a equipamentos, seja em ambientes privados ou escolares, que possibilitasse seu aprendizado na área. Além disso, as meninas percebem uma baixa presença de mulheres nas áreas de Ciências Exatas porque “são mais atrativas para os homens”. Houve ainda uma introdução a conceitos essenciais para as aulas que iriam se seguir, como à cultura

maker, que se baseia na filosofia do “aprender fazendo”; à robótica e ao Arduino, além de uma prática inicial em que as meninas aprenderam a fazer um LED piscar, alterar velocidade de *delay* e combinar mais de uma cor de LEDs.

Já no segundo encontro, explorou-se o uso de sensores na robótica por meio de práticas com sensores de luz e de proximidade. Além disso, elas aprenderam a diferenciar os sinais digital e analógico, conhecimento essencial para o manuseio de sensores. Em seguida, a terceira aula abordou motores e atuadores, assim como sua integração em circuitos com sensores. No último encontro, houve a montagem e testes finais dos carinhos detectores de obstáculos, em que as meninas articularam todo o conhecimento. Por fim, os instrutores levaram as cursistas para uma visita guiada às dependências da instituição executora. A Figura 1 ilustra três cursistas aprendendo sobre os componentes de um carrinho detector de obstáculos com uma das instrutoras.



Figura 1. Momento da aula sobre componentes eletrônicos

Ao final do curso, as meninas conseguiram aprender os conteúdos a partir dos princípios do PC e da cultura *maker*. Os princípios do PC foram fundamentais para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas apresentados de uma maneira criativa, que é uma habilidade essencial também na robótica. Além disso, elas participaram como agentes ativas no uso da tecnologia, compreenderam as funcionalidades dos componentes e ferramentas eletrônicas e foram capazes de manipulá-las à sua vontade, em contrapartida à maneira clássica, em que a maioria das pessoas apenas consomem tecnologia, sem nem mesmo entender. A Figura 2 ilustra um momento de *hands on* em que as cursistas montavam o carro.

Para além da análise sobre a entrega dos conteúdos técnicos, a percepção dos instrutores foi que o curso conseguiu atrair o interesse das meninas para o mundo STEM. O pensamento inicial delas de que essas áreas “são para homens” foi desconstruído ao longo dos encontros, especialmente à medida que aprendiam sobre componentes eletrônicos, sensores e motores, e sentiam confiança quando conseguiam manipularativamente essas ferramentas para resolver os problemas apresentados. Além disso, todas demonstraram um forte interesse em ingressar em cursos técnicos de nível médio nas áreas de Ciências Exatas.



Figura 2. Momentos da aula com foco na prática de montagem (*hands on*)

4.3. Desdobramentos relevantes

A experiência aqui relatada serviu como ponto de partida para a elaboração, submissão e aprovação de um projeto de pesquisa e inovação na Chamada omitida para revisão com fomento nacional. A referida chamada estabelecia como objetivo “apoiar projetos que visem contribuir significativamente para o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação do País, por meio do estímulo ao ingresso, à formação, à permanência e à ascensão de meninas e mulheres nas carreiras de Ciências Exatas, Engenharias e Computação”. Sendo assim, o público-alvo do projeto aprovado será 1.500 meninas e mulheres matriculadas no oitavo e no nono anos do ensino fundamental de escolas parceiras, bem como em cursos técnicos de nível médio e de graduação nas áreas de Ciências Exatas de uma instituição federal de educação profissional científica e tecnológica.

O projeto de pesquisa aprovado será desenvolvido de 2025 até 2027 por meio dos seguintes eixos: (1) letramento digital apoiado em pensamento computacional para meninas do oitavo ano do ensino fundamental; (2) robótica educacional para alunas do nono ano do ensino fundamental; e (3) introdução ao desenvolvimento de *software* para alunas do primeiro ano do ensino médio. Essa sequência permite que as meninas do ensino fundamental possam se beneficiar de todas as formações, vocacionadas nas Ciências Exatas, e que as meninas do ensino médio possam receber um reforço no sentido da profissão escolhida ou até mesmo verticalizar seus estudos [Medeiros et al. 2022]. Dessa forma, o projeto beneficiará alunas dos ensinos fundamental e médio, bem como propiciará o desenvolvimento de capital intelectual para alunas de cursos técnicos de nível médio e de graduação envolvidas nas atividades.

5. Conclusão

Este relato de experiência analisa o planejamento e a oferta de um curso de letramento digital apoiado em pensamento computacional e robótica educacional para 35 meninas em vulnerabilidade socioeconômica da região omitida para revisão, como um estudo de caso. A etapa de planejamento resultou na concepção, elaboração e aprovação de um projeto pedagógico do curso de formação inicial e continuada (FIC). Em seguida, a etapa de execução empregou uma metodologia de ensino multinível em que estudantes de Li-

cenciatura em Informática capacitaram estudantes do ensino técnico de nível médio em Informática, sob a supervisão de professores de Computação e Didática, para a entrega do curso às meninas do ensino fundamental de escolas parceiras.

A experiência exitosa embasou a elaboração de um projeto de pesquisa aprovado em uma chamada nacional. Dentre outras atividades, o projeto aprovado beneficiará cerca de 1.500 meninas no ingresso e na permanência na área de Ciências Exatas. Também pretende-se enviar uma proposta de adesão do projeto ao Programa Meninas Digitais da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), tendo em conta os objetivos comuns. Assim, comprehende-se que as direções futuras apontam para reforçar os benefícios da ação exitosa e consolidar a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

Agradecimentos

Esta pesquisa foi apoiada financeiramente pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Referências

- Barino, R., Dornelas, N., Gomes, A. L., Gonçalves, G., Rodrigues, R., Santos, R., Boeres, C., da Costa Calaza, K., Martins, S., de Paula Nascimento, A., et al. (2024). Sim, nós podemos. ações para empoderamento de meninas e mulheres na computação. In *Women in Information Technology (WIT)*, pages 47–58. SBC.
- Brasil, C. (1988). República federativa do. *Brasília, Senado Federal, Centro Gráfico*.
- Brasil, M. (2018). Ministério da educação. *Base nacional comum curricular*, 2.
- Brasil, M. (2022). Ministério da educação. *BNCC Computação - Complemento*.
- Candido, M. R. (2023). Como anda a inclusão de mulheres na ciência brasileira? três modos de observar os dados. Acessado em: 11 mar. 2025.
- da Internet no Brasil, C. G. (2024). Tic domicílios 2023. *São Paulo, CGI.Br*.
- da Silva, A. V., da Silva, C. M., Deusdará, D. M., Vieira, P. D. G., Silva, T. M. C., de Farias Júnior, E. G., Cavalcante, L. V. S., and Teixeira, S. L. (2023). Oficinas de letramento digital para alunos do ensino fundamental anos iniciais: Uma perspectiva pedagógica. *REVISTA FOCO*, 16(11):e3355–e3355.
- Dewey, J. (1916). Democracy and education. *The middle works*, 9.
- Führ, R. C. and Haubenthal, W. R. (2018). Educação 4.0 e seus impactos no século xxi. *Educação no Século XXI-Volume*, 36(3):61–66.
- Gilster, P. and Glister, P. (1997). Digital literacy.
- Guarda, G. F. and Pinto, S. C. C. (2020). Dimensões do pensamento computacional: conceitos, práticas e novas perspectivas. In *Simpósio brasileiro de informática na educação (SBIE)*, pages 1463–1472. SBC.
- Junqueira, T. L. (2018). Dudeney, g.; hockly, n.; pegrum, m. letramentos digitais. marcionilo, m.(trad.). são paulo: Parábola editorial, 2016. *Discursos Contemporâneos em Estudo*, 3(1):197–203.

- Medeiros, A., Ferreira, I. B., Fonseca, L., and Rolim, C. (2022). Percepções sobre a tecnologia da informação por alunas de ensino médio: um estudo sobre gênero e escolhas profissionais. In *Women In Information Technology (WIT)*, pages 122–132. SBC.
- Moreira, K., Camilo, M., and Silva, H. (2019). A multi-level and multidisciplinary methodology for digital literacy. In *Proceedings of the 17th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology*, pages 1–6. LACCEI.
- Oliveira, E. R. B. d., Unbehaum, S., and Gava, T. (2019). A educação stem e gênero: uma contribuição para o debate brasileiro. *Cadernos de Pesquisa*, 49:130–159.
- ONU (2015). Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. Acessado em: 11 mar. 2025.
- Ortolan, I. T. et al. (2003). Robótica educacional: uma experiência construtiva.
- Santos, R. C. and da Silva, M. D. F. (2020). A robótica educacional: entendendo conceitos. *Revista brasileira de ensino de ciência e tecnologia*, 13(3).
- Spadacini, J. A. V. and Ramos, S. G. M. (2022). A educação 4.0 para o contexto público: os desafios e as possibilidades na criação de um repositório educacional para a educação básica. *Revista Eletrônica do Instituto de Humanidades*, 27(53):114–136.
- Voogt, J. and Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of curriculum studies*, 44(3):299–321.
- Vuorikari, R., Kluzer, S., Punie, Y., et al. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens-With new examples of knowledge, skills and attitudes*.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35.
- Zhou, D., Zha, F., Qiu, W., and Zhang, X. (2024). Does digital literacy reduce the risk of returning to poverty? evidence from china. *Telecommunications Policy*, 48(6):102768.